

P/1071-1329
Hamanaka et al. #3
Priority doc

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1033 U.S. PTO
09/854767
05/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

7-18-01
J. White

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 5月15日

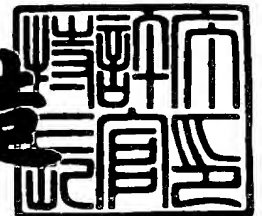
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-142059

出 願 人
Applicant(s): 株式会社村田製作所

2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3028899

【書類名】 特許願

【整理番号】 30-0408

【提出日】 平成12年 5月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 1/37
H01F 27/32

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 浜中 建一

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 伴野 国三郎

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田
製作所内

【氏名】 川上 章彦

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【電話番号】 075-955-6731

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005304

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

| | | |
|-----------|-----|---|
| 【物件名】 | 図面 | 1 |
| 【物件名】 | 要約書 | 1 |
| 【プルーフの要否】 | 要 | |

【書類名】 明細書

【発明の名称】 接着剤樹脂組成物、接着剤樹脂組成物の製造方法、およびチップ型コイル部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記(A)(B)のうち少なくとも 1 種を含む液状マトリクス樹脂中に、フェライト粉末を添加混合してなることを特徴とする接着剤樹脂組成物。

(A)ポリアミック酸樹脂

(B)イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能または自己重合可能であり、かつ有機溶剤に溶解可能な樹脂

【請求項 2】 前記液状マトリクス樹脂は、硬化後ポリイミド樹脂となることを特徴とする請求項 1 に記載の接着剤樹脂組成物。

【請求項 3】 前記液状マトリクス樹脂中に含まれる樹脂成分 1 0 0 重量部に対して、前記フェライト粉末を 2 0 0 ~ 1 5 0 0 重量部添加含有させることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の接着剤樹脂組成物。

【請求項 4】 前記フェライト粉末の平均粒径が 0 . 0 1 ~ 5 μm であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の接着剤樹脂組成物。

【請求項 5】 下記(A)(B)のうち少なくとも 1 種を含む液状マトリクス樹脂中に、フェライト粉末を添加混合することを特徴とする接着剤樹脂組成物の製造方法。

(A)ポリアミック酸樹脂

(B)イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能または自己重合可能であり、かつ有機溶剤に溶解可能な樹脂

【請求項 6】 前記フェライト粉末を、粉砕メディアを使用した強制攪拌型粉砕機を用いて粉砕しながら、前記液状マトリクス樹脂と混合することを特徴とする請求項 5 に記載の接着剤樹脂組成物の製造方法。

【請求項 7】 少なくとも 1 つのコイル導体パターンを有するコイル部と、前記コイル部を上下に配置される磁性体基板と、前記コイル導体パターンと電氣的に接続する外部電極とからなるチップ型コイル部品であって、

前記コイル部と前記磁性体基板とを請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の

接着剤樹脂組成物を介して接着し、前記磁性体基板と前記接着剤樹脂組成物とで閉磁路構造を形成したことを特徴とするチップ型コイル部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、接着剤樹脂組成物、特にフェライトを含有した接着剤樹脂組成物、およびこれを用いたチョークコイルやインダクタ等のチップ型コイル部品に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、チョークコイルやインダクタ等のチップ型コイル部品としては、以下のようなものがある。すなわち、絶縁体シートにコイル導体パターンを形成して積層し、その上下からフェライト基板を接着剤によって接着して封止した後、コイル導体パターンと電氣的に接続するようにフェライト基板上に外部電極を形成したものである。

【0003】

しかしながら、上記のような構成のチップ型コイル部品の場合、上下面はフェライト基板によって封止されるものの、側面は接着剤のみによって封止されることになり、磁氣的に開放されていることになる。したがって、外部磁界に影響されてインダクタンスやQ値が変化したり、コイル導体パターンを流れる電流によって雑音障害が発生する恐れが生じるといった問題がある。また、コイル導体パターンを同一部品内に配置するチョークコイルアレイやインダクタアレイ等の場合は、コイル導体パターン同士が磁氣的に結合して相互干渉が生じるといった問題がある。

【0004】

そこで、このような問題を解決する接着剤として、特開昭60-144365号公報には、フェライトを全体量の5～80重量%添加した熱硬化性樹脂成形材料が提案されている。また、使用できる熱硬化性樹脂として、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、フラン樹脂、ポリブタ

ジエン樹脂、ポリイミド樹脂等が開示されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の接着剤組成物には以下のような問題点があった。

1. 熱硬化性樹脂として、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、フラン樹脂、ポリブタジエン樹脂等を用いた場合は、耐熱性に問題があるため、スパッタリングのような 3 0 0 ℃ 以上の高温下における工程を経るものには適用できない。
2. 熱硬化性樹脂として、ポリイミド樹脂を用いた場合は、耐熱性は良好なものが得られるが、有機溶剤に溶解しないうえ、高温でも熔融しにくいので、フェライトの高密度充填ができない。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、耐熱性の良好なポリイミド樹脂を用い、かつ良好な閉磁路構造を形成できる程度のフェライト粉末を高密度充填できる接着剤組成物、および接着剤組成物の製造方法、およびこの接着剤組成物を用いて閉磁路構造を形成したチップ型コイル部品を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記のような目的に鑑みてなされたものである。

【 0 0 0 8 】

本発明の接着剤樹脂組成物は、下記 (A) (B) のうち少なくとも 1 種を含む液状マトリクス樹脂中に、フェライト粉末を添加混合してなることを特徴とする。

(A) ポリアミック酸樹脂

(B) イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能または自己重合可能であり、かつ有機溶剤に溶解可能な樹脂

また、本発明の接着剤樹脂組成物においては、前記液状マトリクス樹脂は、硬化後ポリイミド樹脂となることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の接着剤樹脂組成物においては、前記液状マトリクス樹脂中の樹

脂成分 1 0 0 重量部に対して、前記フェライト粉末を 2 0 0 ~ 1 5 0 0 重量部添加含有させることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

このような組成にすることによって、耐熱性に優れ、かつ良好な閉磁路構造を形成することができる。すなわち、硬化後にポリイミド樹脂となる上記液状マトリクス樹脂をフェライト粉末と混合することにより、十分な量のフェライト粉末を充填することができ、接着剤自身で十分な閉磁効果を有することができる。また、硬化後にポリイミド樹脂となるので、高温下での工程にも十分耐えることができる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の接着剤樹脂組成物においては、前記フェライト粉末の平均粒径が 0 . 0 1 ~ 5 μm であることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

このようなフェライト粉末を用いることによって、ハンドリング性に優れた接着剤樹脂組成物にできるとともに、サイズの小さなチップ型コイル部品にも使用することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の接着剤樹脂組成物の製造方法は、下記(A)(B)のうち少なくとも 1 種を含む液状マトリクス樹脂中に、フェライト粉末を添加混合することを特徴とする接着剤樹脂組成物の製造方法。

(A) ポリアミック酸樹脂

(B) イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能または自己重合可能であり、かつ有機溶剤に溶解可能な樹脂

このような工程にすることによって、十分な量のフェライト粉末を高密度充填できるとともに、硬化後耐熱性に優れた接着剤樹脂組成物を製造することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の接着剤樹脂組成物の製造方法においては、前記フェライト粉末を、粉碎メディアを使用した強制攪拌型粉碎機を用いて粉碎しながら、前記液状

マトリクス樹脂と混合することが好ましい。

【0015】

このような混合方法にすることによって、フェライト粉末を粉砕しながら液状樹脂本体と混合することができるため、通常の粉砕、混合処理を経る場合に比べて、大幅に生産効率を向上させることができる。通常では、ボールミル等で湿式粉砕されたフェライト粉末を乾燥する工程、この乾燥させたフェライト粉末を解砕する工程、攪拌機を用いて液状樹脂本体との混合する工程、混合中に凝集したフェライト粉末を三本ロール等で解砕する工程が必要である。しかしながら、上記のような強制攪拌型粉砕機を用いることで、湿式粉砕工程、解砕工程、及び樹脂との混合後の解砕工程などについて種々の設備を用いることなく、フェライト粉末の微粉砕や液状樹脂本体との混合が一台の設備で実施することができる。さらに、メディアを用いた混合であるため、フェライト微粉末の再凝集を起こさずに混合することができる。

【0016】

また、本発明のチップ型コイル部品は、少なくとも1つのコイル導体パターンを有するコイル部と、前記コイル部の上下に配置される磁性体基板と、前記コイル導体パターンと電氣的に接続する外部電極とからなるチップ型コイル部品であって、前記コイル部と前記磁性体基板とを請求項1から請求項3のいずれかに記載の接着剤樹脂組成物を介して接着し、前記磁性体基板と前記接着剤樹脂組成物とで閉磁路構造を形成したことを特徴とする。

【0017】

このような構成にすることによって、コイル部が磁性体基板と接着剤樹脂組成物によってコイル部をカバーするとともに、閉磁路構造を形成することができる、外部磁界やコイル部内部での相互干渉による悪影響からコイル部を保護することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の接着剤樹脂組成物は、硬化後ポリイミドとなる液状マトリクス樹脂にフェライト粉末を添加混合したものである。

【0019】

硬化後ポリイミドとなる液状マトリクス樹脂に用いられる樹脂成分（以下、マトリクス樹脂成分とする）としては、ポリアミック酸樹脂と、イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能または自己重合可能であり、かつ有機溶剤に溶解可能な樹脂とが挙げられる。

【0020】

このうち、ポリアミック酸樹脂は、ピロメリット酸無水物、ビフェニルテトラカルボン酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、エチレンテトラカルボン酸等のテトラカルボン酸無水物と、ジアミノジフェニルエーテル、ジアミノジフェニルスルホン、ジアミノジフェニルメタン、アミノベンジルアミン等のジアミンとの反応によって得られるものであり、これらの組み合わせについては特に限定はしない。他方、イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能または自己重合可能であり、かつ有機溶剤に溶解可能な樹脂は、ビスマレイミド、ビスマレイミドアミド等が挙げられる。

【0021】

フェライト粉末は、酸化鉄と他の金属酸化物との化合物であり、例えばNi-Zn系フェライト、Mn-Zn系フェライト、Mg-Zn系フェライト等が挙げられるが特にこれらに限定するものではない。また、フェライト粉末の平均粒径は0.01~5 μ mとすることが好ましい。これは、フェライト粉末の平均粒径が0.01 μ mより小さい場合には、液状マトリクス樹脂と混合したときの粘度が高くなり、接着剤としてのハンドリング性が悪化するうえ、経時的にフェライト粉末が凝集して結果的にフェライト粉末の粒径が不均一になり、透磁率も低下するからである。一方、フェライト粉末の平均粒径が5 μ mより大きい場合には、フェライト粉末が沈降しやすく分散状態が不均一になるうえ、スパッタリングや薄膜によって形成されたコイル導電パターンの封止に用いると印刷時の圧力によってコイル導電パターンを傷つけたりする恐れがあるからである。

【0022】

また、マトリクス樹脂成分とフェライト粉末の混合においては、フェライト粉末を高密度に充填する必要があるため、マトリクス樹脂成分を液状にする必要が

ある。マトリクス樹脂成分を液状にするための方法としては、マトリクス樹脂成分を加熱溶融させるか、有機溶剤に溶解させる方法が挙げられるが、そのいずれの方法を用いても構わない。

【 0 0 2 3 】

なお、本発明の接着剤組成物においては、液状マトリクス樹脂とフェライト粉末の他に、フェライト粉末の表面を改質してマトリクス樹脂成分との濡れ性を向上させる分散材を別途添加してもよい。分散材としては例えば、ポリオキシエチレンモノアリルメチルエーテル無水マレイン酸スチレン共重合物、ポリオキシエチレンラウリルアミン、ナフタレンスルホン酸等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

マトリクス樹脂成分に対するフェライト粉末の添加量は、マトリクス樹脂成分 1 0 0 重量部に対して 2 0 0 ～ 1 5 0 0 重量部であることが好ましく、さらに好ましいのは 4 0 0 ～ 1 2 0 0 重量部である。これは、フェライト粉末のマトリクス樹脂成分 1 0 0 重量部に対する添加量が 2 0 0 重量部より少ない場合には、透磁率が低下するからである。一方、フェライト粉末のマトリクス樹脂成分 1 0 0 重量部に対する添加量が 1 5 0 0 重量部より多い場合には、接着剤の粘度が高くなってハンドリング性が低下するとともに、接着剤の強度が低下するからである。

【 0 0 2 5 】

また、液状マトリクス樹脂とフェライト粉末の混合に用いる粉砕メディアを使用した強制攪拌型粉砕機は、フェライト粉末の粉砕と、液状マトリクス樹脂とフェライト粉末との混合とを同時に行うことができるものであり、例えば、サンドミル、アトライター等が挙げられる。

【 0 0 2 6 】

次に、本発明のチップ型コイル部品について説明する。図 1 は本発明のチップ型コイル部品を示す分解斜視図、図 2 は本発明のチップ型コイル部品を示す概略斜視図、図 3 は本発明のチップ型コイル部品を示す断面図、図 4 は本発明の他のチップ型コイル部品を示す分解斜視図、図 5 は本発明の他のチップ型コイル部品を示す概略斜視図、図 6 は本発明の他のチップ型コイル部品を示す断面図を示す

【 0 0 2 7 】

図 1、図 2 に示すように、本発明のチップ型コイル部品 1 は、コイル部 2 と、接着剤（接着剤組成物） 4 を介してコイル部 2 の上下に配置されるフェライト基板（磁性体基板） 3 と、外部電極 5 とからなる。このうち、コイル部 2 は、コイル導体パターン 2 a が形成された絶縁性シート 2 b を複数枚積層し、かつ各コイル導体パターン 2 a を絶縁性シート 2 b に設けられたビアホール 2 c によって電氣的に接続することによって構成されている。

【 0 0 2 8 】

また、フェライト基板 3 は、接着剤 4 を介してコイル部 2 の上下から挟み込むように圧着され、接着剤 4 によって固定されている。また、図 3 に示すように、接着剤 4 はフェライト基板 3 により圧着される際にコイル部 2 の側面から下面を覆うように形成される。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 1 に示すように、コイル部 2 の絶縁シート 2 b には、コイル導体パターン 2 a が形成されている周囲に、貫通孔 2 d が設けられており、この貫通孔 2 d に接着剤 4 が注入されるようになっている。なお、絶縁シート 2 b はその周囲に接着剤 4 が形成されるようにフェライト基板 3 より小さくすることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

また、外部電極 5 は、コイル導体パターン 2 a に電氣的に接続するように、フェライト基板 3 の外側にスパッタリングによって形成されている。

【 0 0 3 1 】

また、図 4 から図 6 に示すように、本発明のチップ型コイル部品 1 0 は、コイル部 2 を複数形成するようにしてもよい。その場合、各コイル導体パターンごとに絶縁性シートを用意してもよいし、一枚の絶縁性シートに複数のコイル導体パターンを形成してもよい。なお、図 4 から図 6 に示すチップ型コイル部品の各構成は図 1、図 2 に示すチップ型コイル部品と同様のため、図 1、図 2 と同じ符号を付し説明を省略した。

以下、本発明の接着剤組成物について、実施例を用いてさらに具体的に説明する。

(実施例 1)

玉石の入った金属容器にフェライト粉末 300 g と、分散材 0.2 g と、N-メチルピロリドン 100 g とを投入し、サンドミルを用いて 2 時間フェライトを粉砕した。なお、このときのフェライト粉末の平均粒径は 0.4 μ m であった。次に、ピロメリット酸無水物とジアミノジフェニルエーテルとを N-メチルピロリドン中で反応させて作製したポリアミック酸 (ポリアミック酸 20 wt % 溶液) を上記金属容器内に 200 g 投入し、さらに 1 時間混合・分散を行って接着剤樹脂組成物を得た。

(実施例 2)

玉石の入った金属容器にフェライト粉末 300 g と、分散材 0.2 g と、N-メチルピロリドン 100 g とを投入し、サンドミルを用いて 2 時間フェライトを粉砕した。次に、イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能な樹脂として、ビスマレイミド樹脂 27 g とジアミノジフェニルメタン 13 g とを N-メチルピロリドン 100 g に溶解させた。そして、この N-メチルピロリドン溶液を上記金属容器内に投入し、さらに 1 時間混合・分散を行って接着剤樹脂組成物を得た。

(比較例 1)

玉石の入った金属容器にフェライト粉末 300 g と、分散材 0.2 g と、ブチルカルビトール 100 g とを投入し、サンドミルを用いて 120 分間フェライトを粉砕した。次に、分子量 900 のビスフェノール A 型エポキシ樹脂 34.2 g をブチルカルビトール 100 g に溶解させた。そして、このブチルカルビトール溶液を上記金属容器内に投入し、さらに 1 時間混合・分散を行った後、硬化剤であるポリオキシプロピレンジアミン 4.8 g を混合して接着剤組成物を得た。

(比較例 2)

熱可塑性ポリイミド 40 g を 350℃ に加熱した 2 軸加熱型混練機に投入して溶融させた。そして、これにフェライト粉末を 40 g 投入し、さらに 10 分混練して接着剤組成物を得た。

(比較例 3)

熱可塑性ポリイミド樹脂 40 g を 350℃ に加熱した 2 軸加熱型混練機に投入して溶融させ、これにフェライト粉末を徐々に投入しながら混練を行ったが、フェライト粉末を 60 g 投入した時点で混合物の粘度が高くなりすぎて、混練が続行できなくなり、十分量のフェライトを含有した接着剤組成物が作製できなかった。

(実験例)

実施例 1、実施例 2、および比較例 1 で得られた接着剤組成物を TG-DTA の測定用石英パンに 10 mg 秤量し、100℃ で 2 時間加熱して有機溶剤を揮発させた後、表 1 に示す条件で加熱硬化させた。次に、これを TG-DTA にセットし、昇温 5℃/min で 5% 重量減少温度を測定した。また、接着剤組成物中のマトリクス樹脂成分に対するフェライト粉末の配合比を計算した。さらに、27 ネットワークアナライザーによって 100 MHz での透磁率を測定した。その結果を表 1 に示す。

【0032】

【表 1】

| | 硬化条件 | 5%重量 減少温度 | フェライト粉末/マトリクス樹脂 重量比 | 透磁率 |
|-------|---------------|--------------|------------------------|-----|
| 実施例 1 | 350℃ 0.5時間 | 400℃ | 7.5 | 5 |
| 実施例 2 | 180℃ 1時間 | 390℃ | 7.5 | 5 |
| 比較例 1 | 150℃ 1時間 | 250℃ | 7.5 | 5 |
| 比較例 2 | — | 390℃ | 1 | 2 |

【0033】

表 1 に示すように、実施例 1、2 の接着剤組成物は、耐熱性に優れていることがわかる。また、マトリクス樹脂成分に対して、重量比で 7.5 倍以上ものフェライト粉末を充填することが可能であることがわかる。

【0034】

一方、比較例 1 については、十分な量のフェライト粉末を充填しているので透磁率が高いものの、耐熱性が低い。また、比較例 2 については、耐熱性が高いも

の、フェライト粉末の充填量が不十分のため透磁率が低くなっていることがわかる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

本発明の接着剤組成物は、耐熱性の良好なポリイミド樹脂を用いながらも、フェライト粉末の高密度充填が可能となるので、自身で良好な閉磁路構造を形成することができる。

【 0 0 3 6 】

また、使用するフェライト粉末の平均粒径、含有量を適宜調整することによって、所望の粘度、透磁率を有する接着剤組成物とすることができる。

【 0 0 3 7 】

また、粉碎メディアを使用した強制攪拌型粉碎機によって、液状マトリクス樹脂とフェライト粉末とを混合すると同時に粉碎も行うので、接着剤組成物を得るにいたる工程を大幅に短縮することができる。

【 0 0 3 8 】

また、本発明の接着剤組成物を用いてコイルを封止することによって、磁性体材料を用いなくても、閉磁路構造が形成されたチップ型コイル部品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のチップ型コイル部品を示す分解斜視図。

【図 2】

本発明のチップ型コイル部品を示す概略斜視図。

【図 3】

本発明のチップ型コイル部品を示す断面図。

【図 4】

本発明の他のチップ型コイル部品を示す分解斜視図。

【図 5】

本発明の他のチップ型コイル部品を示す概略斜視図。

【図 6】

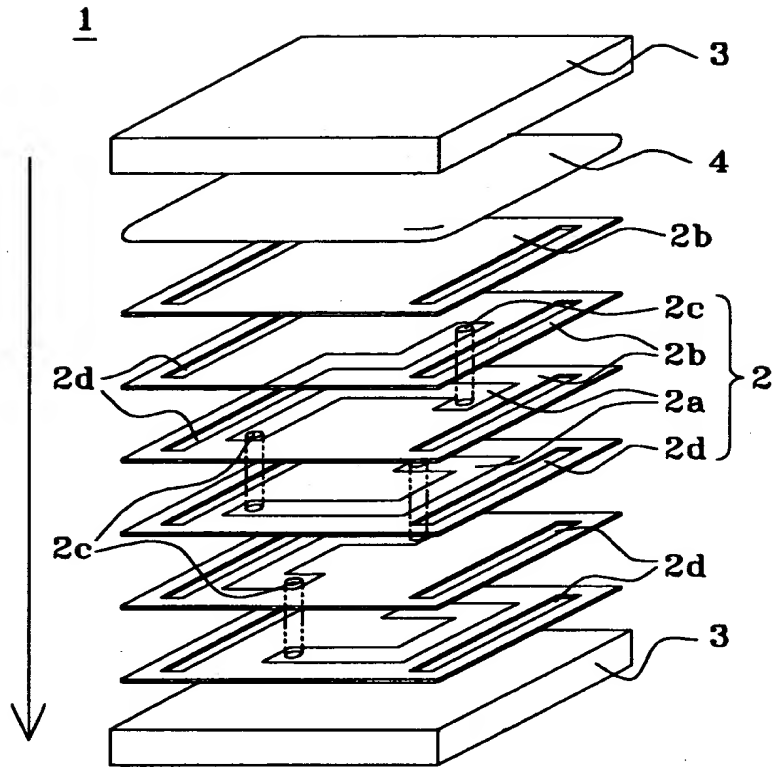
本発明の他のチップ型コイル部品を示す断面図。

【符号の説明】

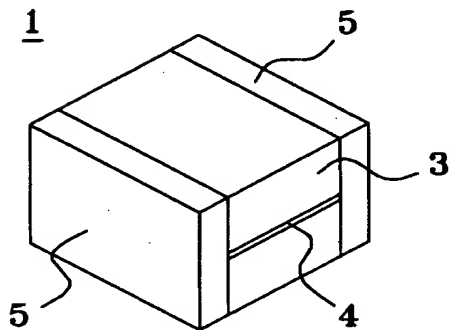
- | | |
|-------|---------------|
| 1, 10 | チップ型コイル部品 |
| 2 | コイル部 |
| 2 a | コイル導体パターン |
| 2 b | 絶縁性シート |
| 2 c | ビアホール |
| 2 d | 貫通孔 |
| 3 | フェライト基板（封止部材） |
| 4 | 接着剤（接着剤樹脂組成物） |
| 5 | 外部電極 |

【書類名】 図面

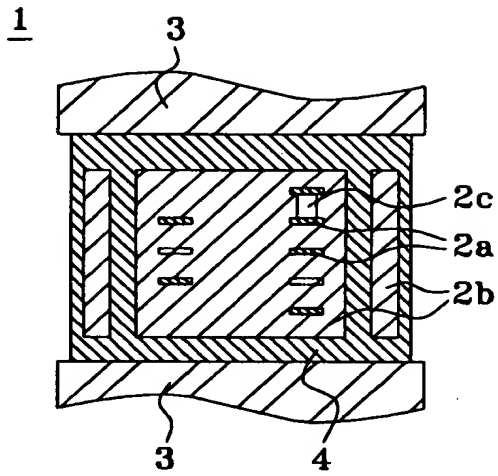
【図 1】



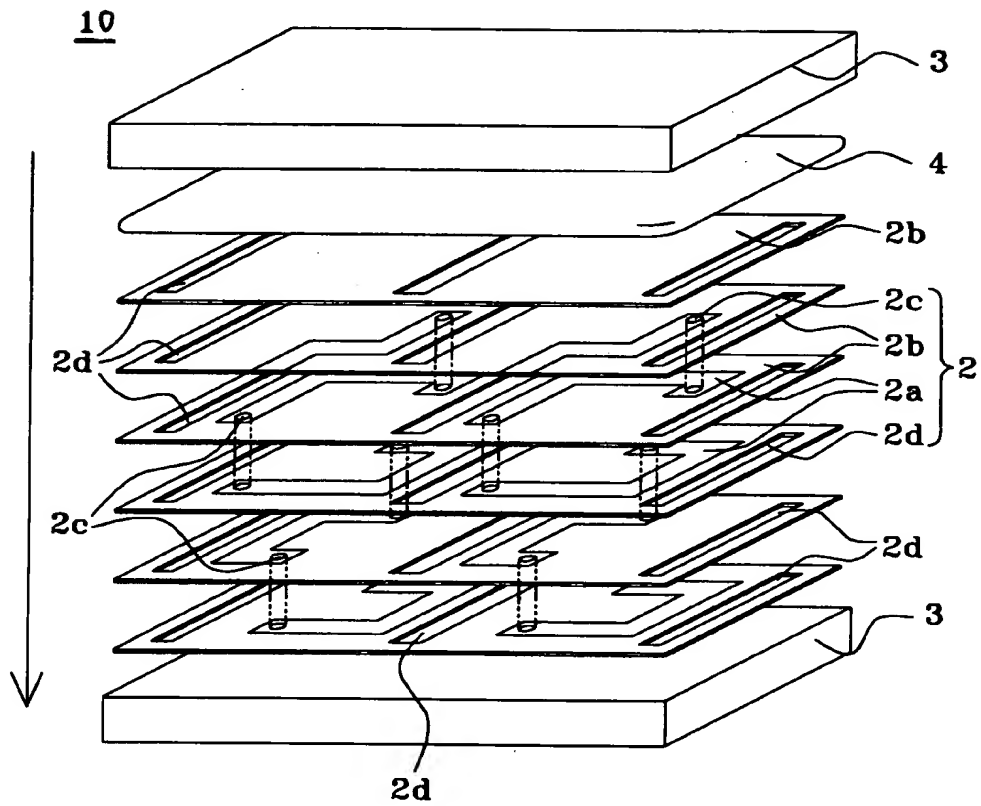
【図 2】



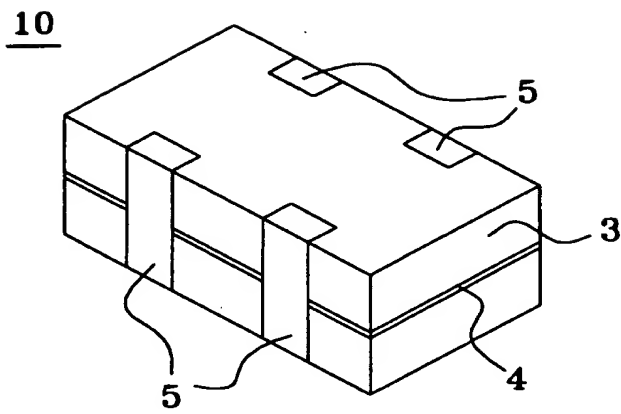
【図3】



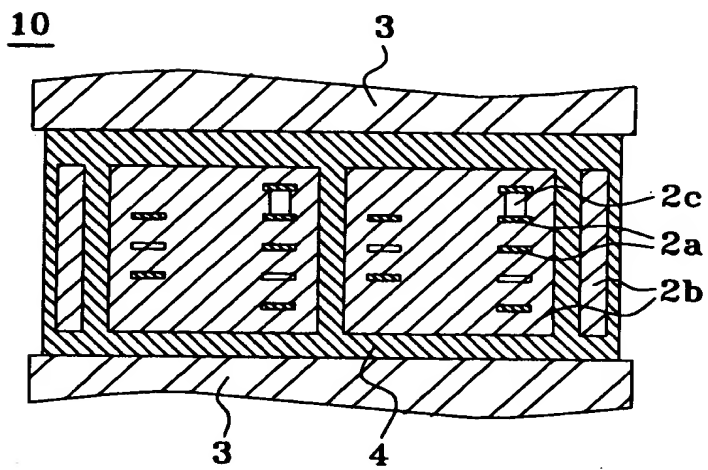
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

耐熱性の良好なポリイミド樹脂を用い、かつ良好な閉磁路構造を形成できる程度のフェライト粉末を高密度充填できる接着剤組成物を提供する。

【解決手段】

下記(A)(B)のうち少なくとも1種を含む液状マトリクス樹脂中に、フェライト粉末を添加混合する。(A)ポリアミック酸樹脂、(B)イミド結合を有し、アミンとの付加反応可能または自己重合可能であり、かつ有機溶剤に溶解可能な樹脂

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006231]

| | |
|----------|--------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月28日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 |
| 氏 名 | 株式会社村田製作所 |